

# ***LA PESCA EN EL MAR DE ALBORÁN***

## ***Fishery in Alborán Sea***

**Teresa García, José Carlos Báez, Jorge Baro, Alberto García,  
Ana Giráldez y David Macías,**

*Instituto Español de Oceanografía  
C/Puerto Pesquero s/nº  
29640 Fuengirola*

[teresa.garcia@ma.ieo.es](mailto:teresa.garcia@ma.ieo.es)  
[jorgebaro@ma.ieo.es](mailto:jorgebaro@ma.ieo.es)  
[jcarlos.baez@ma.ieo.es](mailto:jcarlos.baez@ma.ieo.es)  
[agarcia@ma.ieo.es](mailto:agarcia@ma.ieo.es)  
[david.macias@ma.ieo.es](mailto:david.macias@ma.ieo.es)  
[agiraldez@ma.ieo.es](mailto:agiraldez@ma.ieo.es)

## Resumen

La costa norte del mar de Alborán comprende desde Punta Europa hasta el Cabo de Gata, y tiene una extensión aproximada de 250 km. El constituir zona de tránsito entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico le confiere particularidades en su flora y fauna que permiten definirla como una unidad biogeográfica independiente. En las costas mediterráneas de Andalucía existe una amplia diversidad biológica, lo que a su vez ha favorecido una gran actividad pesquera. Existen 11 puertos de descarga en el área, siendo la pesquería que se desarrolla en cada uno de ellos muy diversificada y con variaciones de una localidad a otra.

La flota artesanal es la más representada con un número de unidades cercano a los 800, dedicándose a la explotación de especies muy cercanas a costa, empleando más de 200 tipos de artes diferentes, no obstante la mayoría usan palangres y trasmallos. Las especies capturadas de forma más frecuente son: *Sepia officinalis*, *Octopus vulgaris*, *Mullus spp*, *Sarda sarda*, *Merluccius merluccius*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne*, *Scorpaena spp.*, *Diplodus sargus*, *Pagrus pagrus*, *Palinurus spp*, *Lithognathus mormyrus*, *Palinurus spp.*, *Dicentrarchus labrax*, *Conger coger*, *Dentex dentex*, *Chamelea gallina*, *Acanthocardia aculeata*, *Callista chione*.

La pesca de arrastre, dirigida a especies demersales, está ampliamente distribuida jugando un importante papel socioeconómico, caracterizándose por ser multiespecífica. El arrastre de fondo constituye la modalidad de pesca más importante, atendiendo al volumen de descargas y al esfuerzo de pesca que concentra en los caladeros. Entre el año 2001 y 2008 el número medio de embarcaciones fue de 141. Aunque solo algunas especies son consideradas objetivo de la flota, las capturas obtenidas están constituidas por una amplia diversidad de especies. Las principales especies objetivo son: *Merluccius merluccius*, *Micromesistius poutassou*, *Pagellus spp.*, *Diplodus spp.*, *Dentex spp.*, *Mullus spp.*, *Aristeus antennatus*, *Parapenaeus longirostris*, *Nephrops norvegicus*, y *Octopus vulgaris*.

En la pesca de cerco las principales especies capturadas en el mar de Alborán son *Sardina pilchardus* y *Engraulis encrasicolus*, sin embargo pescan también otras especies que, aunque de menor interés, representan en ocasiones un porcentaje muy alto del total capturado: *Trachurus spp.*, *Scomber spp.*, *Auxis rochei*, *Scomberesox saurus*, y *Sardinella aurita*. El número de embarcaciones ha decrecido de manera continua, pasando de 230 barcos en 1980 a 108 en el 2003. La sardina se pesca principalmente en verano-otoño y el boquerón en otoño. Los altos valores de biomasa fitoplanctónica y zooplanctónica en el Mar de Alborán, favorece la existencia de áreas de puesta de la sardina y el boquerón, destacando entre ellas la bahía de Málaga.

Las principales especies de túnidos explotadas en el mar de Alborán son el atún rojo (*Thunnus thynnus*), atún blanco (*Thunnus alalunga*), y especies de pequeños túnidos como la melva (*Auxis sp.*), el bonito del sur (*Sarda sarda*), la bacoreta (*Thunnus alleteratus*) y, ocasionalmente, el listado (*Katsuwonus pelamis*). Entre las especies afines destaca el pez espada (*Xiphias gladius*). Existe una gran heterogeneidad tanto en la flota como en los artes o aparejos empleados. Los principales artes, son el cerco, palangre de superficie, trampas (almadrabas) y sistemas artesanales de pesca como la línea de mano, curricán, cebo vivo y otros artes de superficie.

## I.- Introducción

La costa norte del mar de Alborán comprende desde Punta Europa hasta el Cabo de Gata, y tiene una extensión aproximada de 250 km. En el mar de Alborán la distribución de las especies y la estructura de las comunidades está condicionada no solo por factores biológicos, como disponibilidad de alimento, competencia interespecífica, relaciones depredador-presa, entre otros, si no también por la fuerte interacción entre la gran diversidad de rasgos geomorfológicos y particular hidrodinámica del área, influyendo en la distribución de las especies particularmente la profundidad, el tipo de fondo y las características de las masas de agua. El constituir zona de tránsito entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, le confiere al mar de Alborán particularidades en su flora y fauna que permiten definirla como una unidad biogeográfica independiente (Conde y Seoane, 1982; Báez et al., 2004). Debido a sus singularidades oceanográficas y biogeográficas, en las costas mediterráneas de Andalucía existe una amplia diversidad biológica, lo que a su vez ha favorecido a una gran actividad pesquera (Sobrino et al., 1994).

Hay un total de 11 puertos de descarga en el área (Figura 1), la pesquería que se desarrolla en cada uno es muy diversificada y la actividad principal desarrollada puede variar de una localidad a otra (Demestre, 1990).

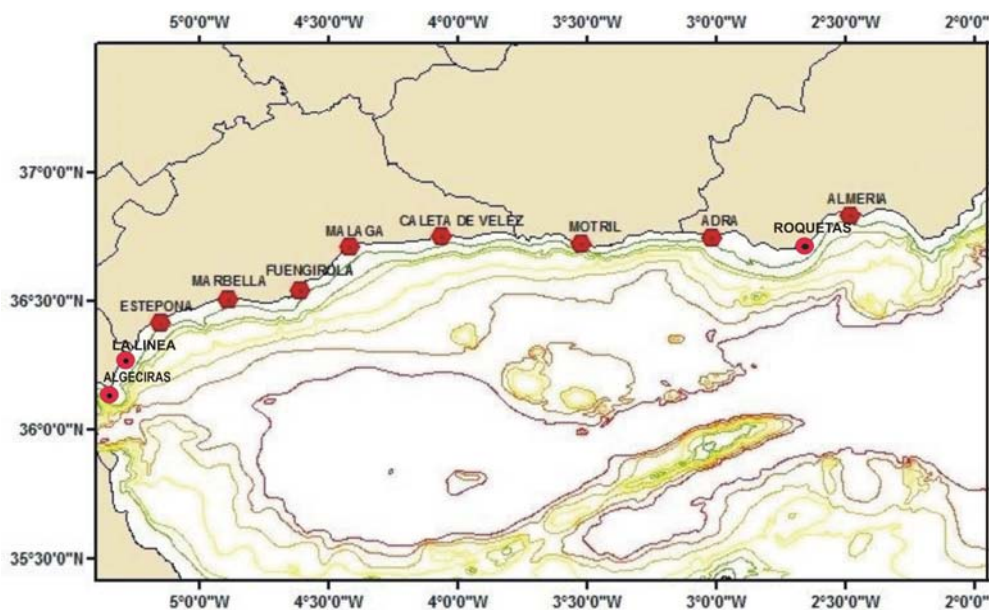


Figura 1. Localización de los puertos de descargas situados en el mar de Alborán.

### 1. Aspectos generales de la pesca artesanal.

Las pesquerías artesanales constituyen un sector muy heterogéneo. Explora a especies muy cercanas a costa, usando hasta más de 200 tipos de artes

diferentes, no obstante muchísimos de ellos muy semejantes presentando tan solo pequeñas diferencias muy locales basadas en el tipo de embarcación utilizada, el área de pesca y la época del año. Sin embargo la mayoría usan trasmallos y palangres, encontrándose entre otras artes el cerco de playa, trasmallos combinados, nasas y líneas de mano (Camiñas et al., 2004).

El número de embarcaciones en el mar de Alborán, que se dedica a esta modalidad, se encuentra alrededor de unas 800 embarcaciones. La flota artesanal constituye la mayor representada en el área, siendo la más abundante en determinados puertos (Figura 2. a), b)).

Las especies capturadas de forma más frecuente por la flota artesanal son: *Sepia officinalis*, *Octopus vulgaris*, *Mullus spp*, *Sarda sarda*, *Merluccius merluccius*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne*, *Scorpaena spp.*, *Diplodus sargus*, *Pagrus pagrus*, *Palinurus spp*, *Lithognathus mormyrus*, *Palinurus spp.*, *Dicentrarchus labrax*, *Conger coger*, *Dentex dentex*, *Chamelea gallina*, *Acanthocardia aculeata*, *Callista chione*. .

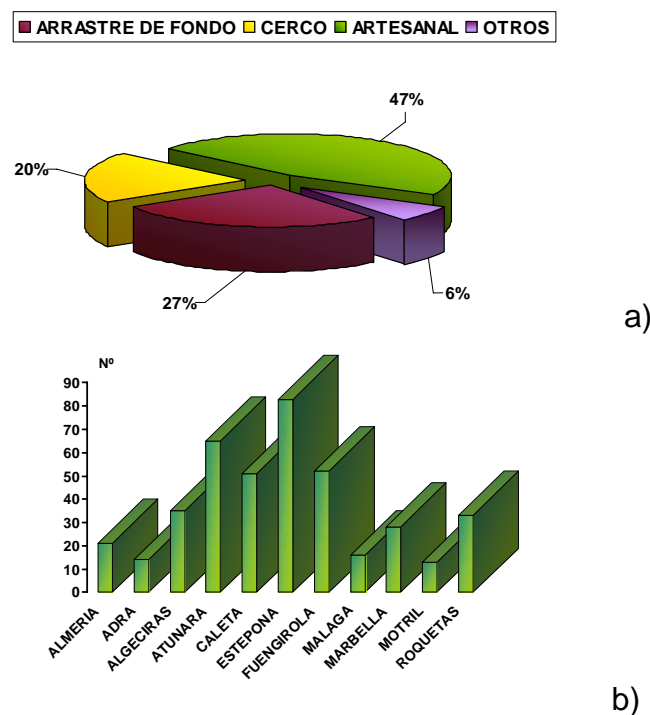


Figura 2. a) Importancia de la flota artesanal en el mar de Alborán. b) Número de embarcaciones (año 2005) en los principales puertos de descarga (Fuente: IEO).

## 2. Aspectos generales de la pesca de especies demersales con arrastre de fondo.

Los recursos demersales en el mar de Alborán, al igual que en el resto del Mediterráneo, constituyen un grupo complejo tanto por el número de especies

explotadas como por la diversidad de flotas y aparejos empleados en su captura. La pesca de arrastre está ampliamente distribuida en el Mediterráneo, donde tiene un importante papel socioeconómico, y se caracteriza por ser multiespecífica y por ejercer una elevada presión sobre los grupos de edad más jóvenes e inmaduros (Caddy, 1993). En el Mediterráneo andaluz, el arrastre de fondo es la modalidad de pesca más importante atendiendo al volumen de descargas y al esfuerzo de pesca que concentra en los caladeros (Camiñas, et al., 2004). De los aproximados 11.000 km<sup>2</sup> de superficie total del mar de Alborán tan solo unos 5.000 km<sup>2</sup> son potencialmente arrastrables.

La flota dedicada a la pesca de arrastre en el mar de Alborán, comenzó su actividad en las zonas de la plataforma continental más próximas a la costa, pero el desarrollo posterior de los sistemas de navegación y de los equipos de pesca, junto con el incremento del tamaño de las embarcaciones, permitió extender progresivamente la explotación hacia las zonas más alejadas de la plataforma y del borde superior del talud, hasta llegar a profundidades próximas a los 900 metros (Camiñas et al., 2004). La plataforma continental es una franja muy estrecha que se extiende aproximadamente hasta la isobata de los 200 m, donde comienza una fuerte pendiente hacia el talud (380 a 400 m) que se aplacerá hasta los 1.600 m. La orografía de la plataforma y el talud continental está salpicada por numerosos cañones submarinos de envergadura más o menos importante, sobre todo en la zona más occidental. En general la flota de arrastre que opera en la zona, puede ser segmentada en tres grandes grupos: arrastreros que desarrollan su actividad principalmente en la plataforma continental (*Arrastreros de plataforma*), los que operan en el talud continental (*Arrastreros de talud*), y los que operan en ambas zonas a la vez. El desarrollo de la actividad de la flota está íntimamente unido a las diferencias, que en determinados parámetros ecológicos (p.e. riqueza específica, abundancia y diversidad), presentan las asociaciones de recursos demersales. En el talud profundo se presentan los valores más bajos de estos parámetros, los valores máximos de abundancia y riqueza específica total se sitúan en la plataforma media, mientras que la riqueza específica media es mayor en el inicio del talud. Los valores de diversidad son similares en las comunidades de plataforma e inicio de talud y superiores a los del talud medio y profundo (Mimeo, 2005).

Para el periodo comprendido entre el año 2001 y el año 2008, la flota de arrastre censada en los distintos puertos localizados en el mar de Alborán (exceptuando los puertos de La Línea de la Concepción y Algeciras), ha estado constituida por un número medio de 141 embarcaciones, con unas características técnicas medias de 34.9 toneladas de registro bruto (TRB) y 175.8 caballos de potencia (cv) (Tabla 1). El puerto de Almería concentra el mayor número de embarcaciones con una media de 40 unidades. La flota con un mayor desplazamiento de registro bruto ha correspondido a la basada en el puerto de Garrucha (55.3 t), seguido por la del puerto de Motril (44.7 t) y Almería (43.1 t). La potencia ha ido unida al tamaño de los buques, siendo los más potentes los basados en el puerto de Garrucha (289.8 cv), Almería (205.7 cv) y Motril (190.7 cv) (Mendoza, et al., in press).

La flota opera durante todo el año, excepto durante una época de veda de dos meses establecida en la primera mitad del año. Los meses concretos en que se

establece la veda pueden variar entre los distintos años y puertos (Tabla 2). La legislación española para la pesca de arrastre en el mar Mediterráneo, limita la actividad del arrastre a 12 horas al día desde el lunes al viernes, y a fondos superiores a 50 m de profundidad.

Años	nº	TRB	Potencia	Eslora
2001	133	36.2	182.9	17.9
2002	133	36.2	182.9	17.9
2003	133	36.2	182.9	17.9
2004	144	34.8	172.2	18.2
2005	146	32.6	166.8	18.8
2006	146	32.6	166.8	18.8
2007	146	35.3	176.3	19.1
2008	150	35.0	175.6	19.0
Valor Medio	141	35	176	18

Tabla 1. Evolución del número y características técnicas de la flota de arrastre operativa en el mar de Alborán (Fuente: censo oficial SGM).

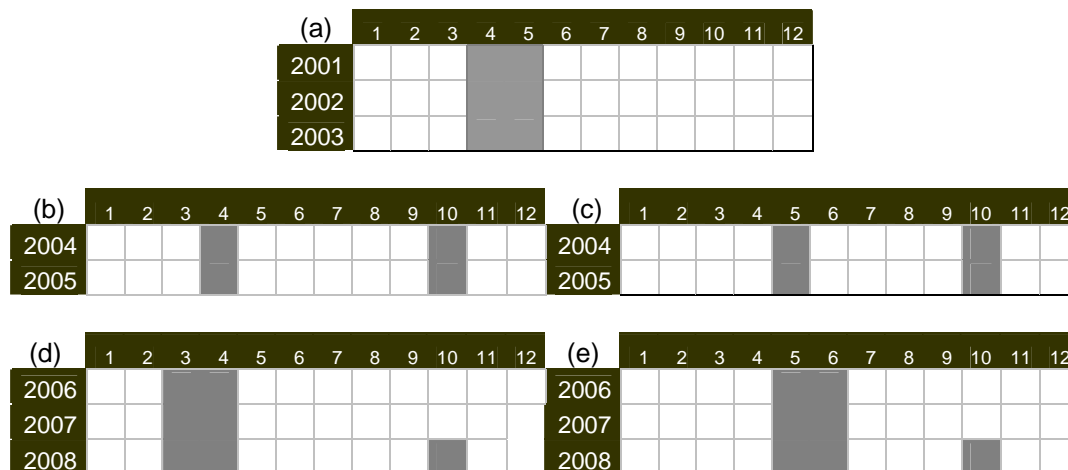


Tabla 2. Meses en los que se ha aplicado la medida técnica en sombreado. a) todas la costa mediterránea andaluza; b) aguas de la provincia de Almería; c) aguas de las provincias de Granada, Málaga y Cádiz; d) área entre el paralelo de latitud 37°23.00'N y el meridiano de longitud 003 ° 46.57' W; (e) área entre el meridiano de longitud 003 ° 46.57 'W y Punta Moroccan de longitud 005 ° 36 00 W (Mendoza, et al., in press).

Las capturas consisten en una amplia diversidad de especies, pero solo algunas de ellas son consideradas como especies objetivo, tanto debido al volumen de sus desembarcos como a su alto valor económico. Las principales

especies objetivo son: entre los peces, la merluza (*Merlucius merlucius*), la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), diversos espáridos (*Pagellus* spp., *Diplodus* spp., *Dentex* spp.), salmonetes (*Mullus* spp.); entre los crustáceos, la gamba roja (*Aristeus antennatus*), la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*) y la cigala (*Nephrops norvegicus*); entre los moluscos, el pulpo de roca (*Octopus vulgaris*).

### 3. Aspectos generales de la explotación de especies de pequeños pelágicos con cerco.

Las especies principales en la pesca de cerco en el mar de Alborán son la sardina (*Sardina pilchardus*) y el boquerón (*Engraulis encrasicolus*), sin embargo pescan también otras especies que, aunque de menor interés, representan en ocasiones un porcentaje muy alto del total capturado: jurel (*Trachurus* spp.), caballa (*Scomber* spp.), melva (*Auxis rochei*), algarín (*Scomberesox saurus*), y alacha (*Sardinella aurita*). Esta descripción de la pesquería se centra principalmente en boquerón y sardina. Sus capturas han sido históricamente muy variables. En la actualidad la especie con mayor valor económico es el boquerón aunque la sardina es un soporte importante para la pesquería, por ser la especie más abundante.

La flota de cerco en el área ha decrecido de manera continua, pasando de 230 barcos en 1980 a 108 en el 2003 (Figura 3). Esta flota la componen barcos que han reducido su tamaño, estando actualmente constituida por buques de pequeño tamaño: el 93% son unidades de menos de 40 TRB, con un TRB medio de 18.1 (Figura 4). Una fuerte reducción de esta flota ocurrió, a partir del año 1985, posiblemente ligado al descenso de las capturas en el norte de Marruecos

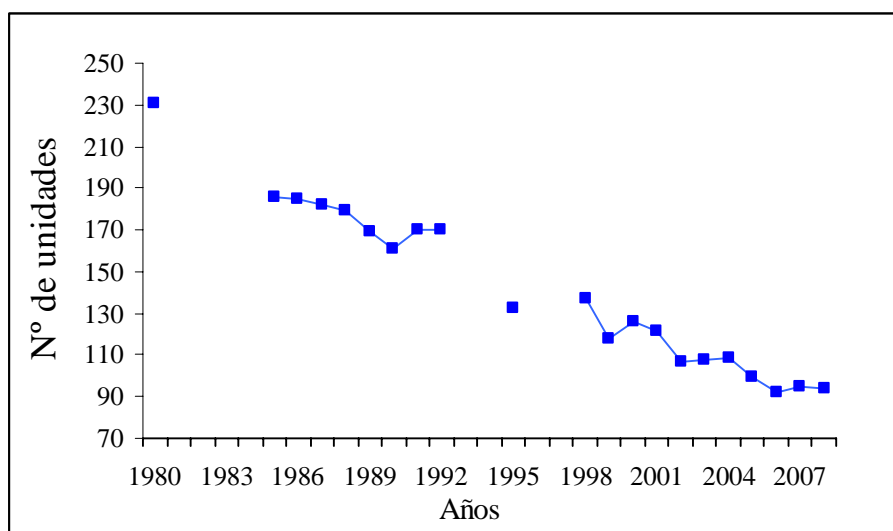


Figura 3. Evolución del número de embarcaciones dedicadas a la pesquería de pequeños pelágicos en el mar de Alborán (Fuente: IEO)..

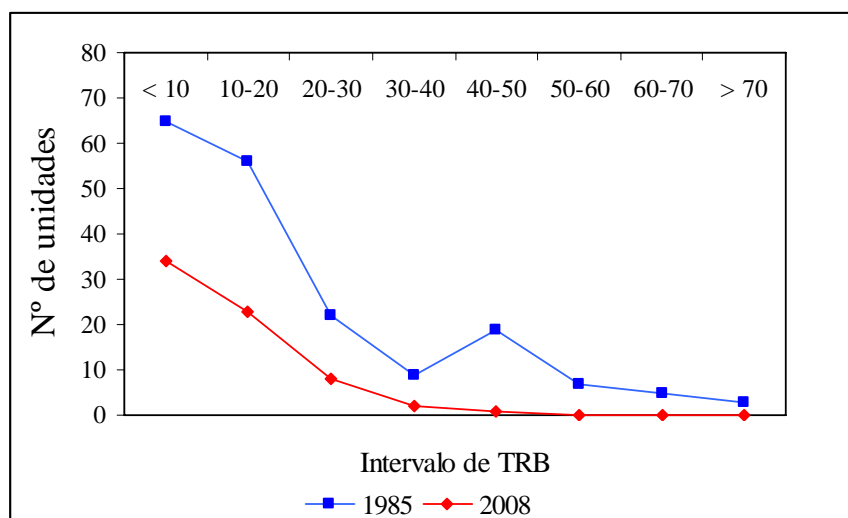


Figura 4. Evolución de la flota de cerqueros en el mar de Alborán por rangos de TRB (Fuente: IEO)..

En los años veinte del siglo pasado, el boquerón se pescaba en toda el área del mar de Alborán, pero en la actualidad, la bahía de Málaga es el único lugar del litoral mediterráneo andaluz donde se pesca boquerón durante todo el año y donde se obtienen la mayor parte de las capturas de la especie (Figura 5). La flota suele pescar en zonas próximas a sus puertos base, no obstante las flotas de todos los puertos de la Región Surmediterránea se concentran en esta bahía en los años de elevadas capturas y desembarcan en el Puerto de Málaga (Abad y Giráldez, 1990,1997). Los puertos de desembarco más importantes son Málaga y Caleta de Vélez. En esta bahía, la flota busca activamente al boquerón, esto hace que las descargas en lonja sean un fiel reflejo de la abundancia en el mar.

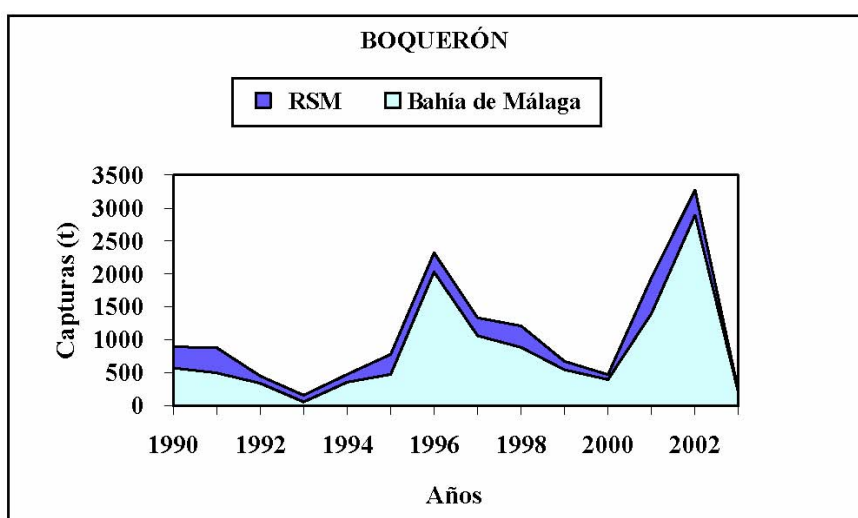


Figura 5. Evolución de la captura de boquerón obtenida en la Región Surmediterránea (RSM) y la Bahía de Málaga (Fuente: IEO)..



La estructura de esta población, debido a la intensa explotación, está compuesta por muy pocas clases de edad y la pesca se basa casi exclusivamente en el reclutamiento del año, esto hace que unos altos niveles de capturas estén correlacionados con periodos de altos reclutamientos. En estos momentos las capturas se mantienen en unos niveles muy bajos (Figura 6).

La sardina era la especie más cotizada hasta los años 60 en que ocupó este lugar el boquerón. En la actualidad la sardina se captura en toda el área, pero su interés económico es menor al del boquerón. Los rendimientos de esta especie son mayores que los del boquerón (Figura 6).

La principal temporada de pesca para la sardina es verano-otoño y para el boquerón otoño. Los recursos de pequeños pelágicos sufren grandes oscilaciones interanuales, que en ocasiones provocan grandes colapsos o recuperaciones, de ahí la necesidad de evaluaciones directas del recurso cada año.

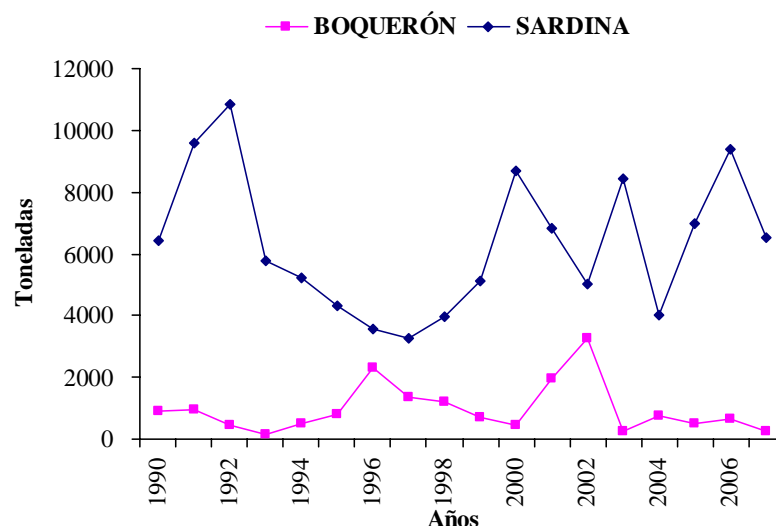


Figura. 6. Serie histórica de desembarcos de boquerón en el mar de Alborán (Fuente: IEO).

La producción planctónica del mar de Alborán presenta un alto dinamismo debido a los cambios en la estructura hidrológica, por lo que se dan valores altos de la biomasa fitoplanctónica y zooplanctónica (superiores a la media mediterránea), lo que provoca la existencia de áreas favorables para la puesta de la sardina y el boquerón. En particular, la bahía de Málaga es de gran importancia para la fase de alevinaje de numerosas especies, sobre todo para el boquerón que realiza en ella todo su ciclo vital (huevos, larvas, juveniles y adultos) a lo largo del año Berraho y Ettahiri, 1997; García y Pérez de Rubín, 1985 a, b, c; García y Pérez de Rubín, 1986 a, b; García y Pérez de Rubín, 1988; García et al., 1987; García et al., 1988; Rodríguez, 1990; Rubin, 1996; Rubin, 1997 a,b; Rubin, et al., 1997.

#### **4. Aspectos generales de la explotación de túnidos y especies afines.**

Las principales especies de túnidos explotadas en el mar de Alborán son el atún rojo (*Thunnus thynnus*), atún blanco (*Thunnus alalunga*), y especies de pequeños túnidos como la melva (*Auxis* sp.), el bonito del sur (*Sarda sarda*), la bacoreta (*Thunnus alleteratus*) y, ocasionalmente, el listado (*Katsuwonus pelamis*). Entre las especies afines destaca el pez espada (*Xiphias gladius*).

Existe una gran heterogeneidad tanto en la flota como en los artes o aparejos empleados. Los principales artes, son el cerco, palangre de superficie, trampas (almadrabas) y sistemas artesanales de pesca como la línea de mano, curricán, cebo vivo y otros artes de superficie.

Durante la migración postreproductiva del atún rojo a su paso a través del área del Estrecho de Gibraltar era capturado tradicionalmente por las almadrabas españolas y marroquies de la costa mediterránea. El periodo de pesca “de derecho” se producía de abril a junio y el “de revés”, solo para una almadraba española, durante Julio-Agosto. A partir del año 1991 se produjo una caída de las capturas en la única almadraba española existente en el mar de Alborán ubicada en Ceuta (de la Serna et al., 2004a), desde el año 1994 dicha almadraba dejó de estar operativa. Se cree que junto a la disminución de la abundancia, debido a la sobrepesca, existen otros factores, como la contaminación, que pueden afectar a su capturabilidad. Desde 1996 se desarrolla una actividad de pesca en el centro del Estrecho con línea de mano y con cordel / caña con cebo vivo dirigido a esta especie. La pesca con línea de mano es desarrollada por embarcaciones artesanales cuyas características medias son 10 TRB, 200 C.V. de potencia y 12 m de eslora. El área de pesca se encuentra en el centro del Estrecho en fondos de entre 500 y 800 m de profundidad. La flota que faena con cebo vivo está compuesta por barcos con base en el puerto de Tarifa (10 TRB, 200 C.V. de potencia y 12 m de eslora) y barcos con base en Algeciras (20 TRB, 120 C.V. de potencia y 15 m de eslora). Temporalmente participan otros barcos de puertos del Norte de España de características superiores (83 TRB, 437 C.V. de potencia y 25 m de eslora), aunque el número de barcos de esta flota está en regresión, debido al desarrollo de la pesca local (De la Serna, et al., 2004a).

La pesquería de atún blanco en el mar de alborán la lleva a cabo un pequeño número de barcos con base en Murcia y Almería, empleando palangre de superficie en las inmediaciones de la Isla de Alborán. Las capturas medias obtenidas representan aproximadamente el 25 % de la captura total obtenida en el Mediterráneo.

Los pequeños túnidos son fundamentalmente capturados por los artes de trampa (almadrabas), tanto en las épocas de “derecho” como en la época de “revés”. Determinadas especies como *Auxis* sp, (melva) es capturada por el cerco dirigido a pequeños pelágicos (boquerón y sardina). Las capturas de pequeños túnidos en el mar de Alborán están compuestas fundamentalmente por melva y bacoreta.

Existe una importante flota palangrera con base en Andalucía que pesca, en su mayoría, en el Mediterráneo occidental. Durante la primavera y el verano las especies objetivo son el pez espada (*Xiphias gladius*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*) y el atún blanco (*Thunnus alalunga*) (Camiñas et al., 2006). En el año 2004 la flota española censada con arte de palangre de superficie en el Mediterráneo estaba compuesta, aproximadamente, por 105 barcos (70 en Andalucía, 11 en cada una de las comunidades de Murcia, Valencia y Cataluña, y 2 en Baleares. En el mar de Alborán opera aproximadamente el 5% de la flota palangrera del Mediterráneo (Báez, 2007). Existen hábitos establecidos para esta flota, dándose alternancia entre artes y especies objetivo en el transcurso del año (Camiñas, 2006), en la Tabla 3 se recoge los hábitos de pesca de la flota palangrera en el área (Báez, 2007). La flota basada en los puertos andaluces está compuesta tanto por barcos artesanales de pequeño porte con licencia para el uso de artes menores, que pueden pescar con diferentes artes a lo largo del año, y barcos de mediano y gran porte con licencia para el empleo único y exclusivo de palangre.

	Eslora	
	Menores de 12 m	Mayores de 12 m
mayo- junio	Otros artes menores o pesca del atún rojo con lienza	Palangre de superficie (atún rojo)
julio- agosto	Palangre de superficie (pez espada)	Palangre de superficie (pez espada)
resto del año	Otros artes menores (incluyendo palangre de fondo dirigido a diferentes especies)	Palangre de superficie (pez espada) o de fondo (pez espada)

Tabla 3. Principales hábitos de pesca de la flota palangrera en el mar de Alborán (Báez, 2007).

La pesquería española de pez espada en el Mediterráneo se caracteriza por la heterogeneidad de la flota y de los aparejos empleados. La pesca se desarrolla durante todo el año, si bien la época de mayor actividad es el verano y otoño. El área de pesca se representa en la Figura 7. La flota española que faena temporalmente con palangre de superficie al pez espada en el mar de Alborán está compuesta por barcos de los puertos de Motril, Adra, Roquetas de Mar y Almería, más un número variable de barcos de Carboneras. Se trata de una fracción de la flota de palangre dirigido al pez espada que faena en el Mediterráneo. La pesca del pez espada en el mar de Alborán tiene dos épocas determinadas, Mayo-Junio en áreas situadas entre la costa española y la Isla de Alborán y Octubre-Noviembre entre la Isla de Alborán y Marruecos. Estas pesquerías se caracterizan por presentar menor proporción de juveniles y una mayor incidencia en elasmobranchios, en particular de tintorera (*Prionace glauca*) (Valeiras y de la Serna, 2003; Valeiras et al., 2003). Durante los meses de mayo a junio un cierto número de palangreros españoles al pez espada

cambian los aparejos y pescan atún rojo con palangre de tipo japonés en ciertas áreas del mar de Alborán próximas al cabo de Gata. Son embarcaciones con base en el puerto de Motril (Granada) y otros de Carboneras (Almería) que faenan en el “seco de los Olivos”. Las capturas se componen de atunes rojos de un peso medio de 70 Kg (De la Serna et al., 2004b).

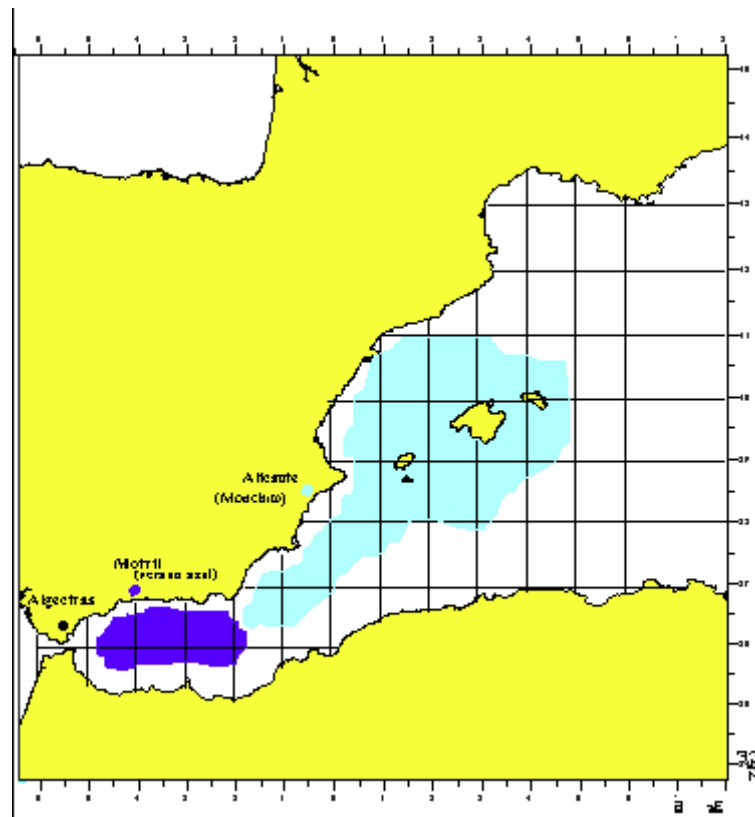


Figura 7. Áreas de pesca del pez espada con palangre de superficie en el mar de Alborán y Mediterráneo occidental. (Fuente: IEO).

## 5. Aspectos generales de la pesca recreativa

La pesca de recreo incluye a una serie de aparejos y artes que faenan tanto desde la costa como desde embarcaciones deportivas. Su importancia social radica tanto en el ocio como en el desarrollo económico que induce. El conocimiento y control de la pesca deportiva han sido siempre muy escasos, aunque en estos últimos años se está haciendo un esfuerzo por cuantificarlo y reglamentarlo. Aunque se puede pensar que desde un punto de vista ambiental causa unos daños en el medio y una mortalidad en las poblaciones de peces sensiblemente inferiores a los de la pesca comercial, la importancia real de esta pesca parece ser mucho mayor de lo que se podía imaginar.

## Riesgos de la Actividad pesquera

El mar de Alborán constituye zona de paso y concentración de ciertas especies marinas, sobre todo tortugas, cetáceos y grandes pelágicos sobre las que distintos métodos de pesca tienen un impacto negativo. De forma general estas especies son capturadas de forma no dirigida, teniendo o no valor comercial (Aguilar et al., 1992; de la Serna et al., 2002; Camiñas et al., 1992; Petersen et al., 2007, Macías et al., 2004).

Los impactos que la actividad pesquera produce sobre los ecosistemas son de diversa naturaleza (Jennings y Kaiser, 1998; Goñi, 1998); además de la alteración física de los hábitats la actividad pesquera causa una reducción del tamaño de las poblaciones, tanto de las especies objetivo de la pesca como de las que no lo son, altera su estructura demográfica y modifica, sustancialmente, la estructura y composición de las comunidades. El principal efecto directo de la pesca sobre las poblaciones marinas es la mortalidad por pesca.

En el mar de Alborán, al igual que en el resto del Mediterráneo, para determinadas especies, el esquema general de explotación en la flota arrastrera, se caracteriza por un elevado porcentaje de juveniles capturados que no han alcanzado todavía la talla de primera madurez. Esta situación provoca tal como expresa el Comité Científico Asesor de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, 2004)), una sobreexplotación por sobrepesca de crecimiento. Entre estas especies se encuentra la merluza europea, de la que se ha podido detectar zonas de mayor concentración de juveniles en el área (Figura 8),

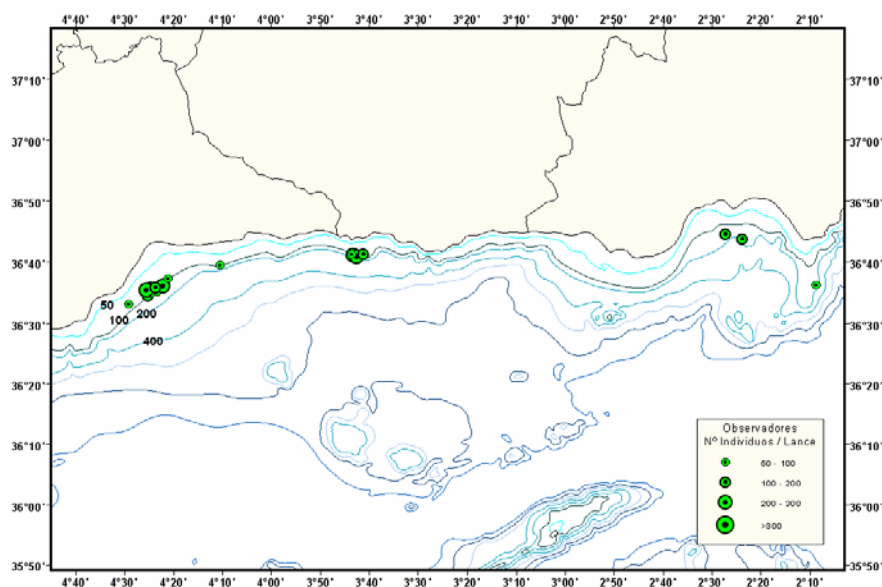


Figura 8. Zonas de mayor presencia de juveniles de merluza europea en el mar de Alborán según la información procedente de observadores a bordo, años 2002-2003 (de izquierda a derecha, provincias de Málaga, Granada y Almería). (Fuente:IEO).

La alteración física de los habitats tiene particular importancia en aquellos puntos importantes para la biodiversidad. En el mar de Alborán destaca en su parte norte las praderas de fanerógamas marinas (géneros *Posidonia*, *Zostera*, *Cymodocea*, Camiñas, et al. 2004). Pese a que *Posidonia* está protegida por diferentes leyes (como la Directiva de Hábitats de la UE, que la incluye en el anexo I como hábitat prioritario; o la Norma EC 1626/94 de la Comisión Europea para la Conservación de los Recursos Pesqueros del Mediterráneo), el arrastre ilegal diezma sus poblaciones y se considera como una de las principales causas de deterioro del bentos mediterráneo.

La diversidad y abundancia de elasmobranquios (especies consideradas como indicadoras de una intensa explotación pesquera; Stevens et al., 2000) permite evaluar el impacto de la pesca. De hecho, la progresiva disminución de los desembarcos y la riqueza específica de estas especies, observada en las últimas décadas en el Golfo de León, han sido relacionadas con el desarrollo de la pesca de arrastre en el área (Aldebert, 1997). Resultados de la campaña de evaluación de poblaciones de especies demersales explotadas con arte de arrastre MEDITS (Internacional Bottom Trawl Survey in the Mediterranean Sea), muestran que en el mar de Alborán *Galeus melastomus* presenta mayor abundancia que en otras zonas del Mediterráneo español, probablemente debido a que, en esta área, parte de los fondos superiores a 500 m no están explotados por la pesca de arrastre (Mimeo, 2005), es una línea de estudio a seguir. La pesca de palangre de superficie, al igual que otras modalidades de pesca, tiene un impacto negativo sobre un conjunto de especies capturadas de forma no dirigida, especies no objetivo. Particularmente tiene una gran incidencia en elasmobranquios, especialmente en tintorera (*Prionace glauca*).

Las capturas incidentales son la principal amenaza para las tortugas marinas en general (Lewison et al., 2004). Diferentes estudios sobre la incidencia de las diferentes pesquerías han puesto de manifiesto que las artes de pesca que se han relacionado con grandes mortandades de tortugas son el arrastre de fondo (Robins 1995), el palangre de superficie (Carranza et al., 2006) y la red de enmalle a la deriva (Silvani et al., 1999). Aunque el palangre de superficie se ha considerado la principal amenaza para la tortuga boba en el Mediterráneo (Margarituolis et al., 2003), para el mar de Alborán, sin embargo no parece una amenaza relevante, ya que los resultados de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en aguas abiertas son bajos en comparación a otras áreas del Mediterráneo (Baez et al., 2007; 2009).

Los planteamientos clásicos de la gestión de pesquerías, basados exclusivamente en el conocimiento de la dinámica de las poblaciones objetivo de la pesca, están dejando paso a nuevos planteamientos que consideran la gestión integral de los ecosistemas. El desarrollo de estos nuevos conceptos en la gestión de pesquerías necesita, entre otros, del conocimiento de la composición de las comunidades, de su distribución y de los cambios que en ellas provoca la actividad pesquera. Se trata de identificar asociaciones, estables en el tiempo y en el espacio, que puedan ser utilizadas como unidades de gestión de las pesquerías multiespecíficas, como es el caso de las desarrolladas en el mar de Alborán.

Es necesaria la búsqueda de herramientas eficaces para reducir las capturas incidentales para salvaguardar la conservación de las especies más amenazadas. No obstante, estas medidas deben de garantizar la viabilidad económica de la actividad pesquera, para evitar una pesca ilegal, y proteger la forma de vida de muchos pueblos de la costa. Por tanto, es de interés común de pescadores y conservacionistas el determinar cuáles son los factores decisivos o que presentan mayor importancia para la captura incidental de las distintas especies, y cuáles inducen mayor mortalidad, para así poder gestionarlos sin que se produzca una reducción en las capturas dirigidas a las especies comerciales objetivo de las distintas flotas.

## Bibliografía

Abad, R., Giraldez, A. 1990. Descripción de la pesca de cerco surmediterránea. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. Nº 86

Abad, R., Giraldez, A. 1997. La Pesquería De Cerco En La Región Surmediterránea (1991-1995). Datos y Resúmenes, 4: 42 pp.

Aguilar, R., Mas, J. & Pastor, X. (1992). Impact of Spanish swordfish longline fisheries on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* population in the western Mediterranean. In: J. I. Richardson, and T. H. Richardson (eds.), Proceedings of the 12th annual workshop on sea turtle biology and conservation, pp. 25-29. NOAA Technical Memorandum, NMFS, SEFSC 361.

Aldebert, Y. 1997. Demersal resources of the Gulf of Lion (NW Mediterranean). Impact of exploitation on fish diversity. Vie et Milieu. 47, 4: 275-284.

Baez, J.C. 2007. Elaboración de propuestas para reducir las capturas incidentales de tortuga boba *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) en palangre de superficie en el Mediterráneo suroccidental. Ph. D. Thesis, Univ. de Málaga, 200pp.

Báez, J.C., Real, R., Vargas, J.M., Flores-Moya, A. 2004. Revisión crítica de los estudios sobre biogeografía de macroalgas marinas del Mediterráneo. Acta Botanica Malacitana, 29: 5-11.

Báez, J.C., Camiñas, J.A., Sagarminaga, R., Torreblanca, D., Real, R. 2007. Capturas no dirigidas de tortuga boba (*Caretta caretta*, Linnaeus, 1758) en Andalucía y Murcia durante 2004. *MUNIBE* nº 25: 196-201.

Báez, J.C., Real, R., Camiñas, J.A., Torreblanca, D., García-Soto, C. 2009 (in press). Analysis of swordfish catches and by-catches in artisanal longline fisheries in the Alboran Sea (western Mediterranean Sea) during the summer season. Marine Biodiversity Records.

Berraho, A., Ettahiri, O. 1997. Repartition des oeufs et larves d'anchois en Mediterranee. Resultats des campagnes Ichtyoalboran (13-22 juillet 1992 et 11-24 juillet. 8. Consult. Tech. sur l'Evaluation des Stocks dans la Mediterranee Occidentale, Casablanca (Morocco), 14-17 Oct 1996.FAO Rapp. Peches. no. 550, suppl., 1997

Caddy J.F. 1993. Some future perspectives for assesment and management of Mediterranean fisheries. *Sci. Mar.* 57, 121-130.

Camiñas, J.A. 2006. Biología y comportamiento migratorio de la Tortuga Boba (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758) en el Mediterráneo Occidental (Análisis de las interacciones Memoria J.C. Báez (2007) 152 con las flotas pesqueras españolas y propuestas para mejorar la gestión de la especie). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Camiñas, J.A., de la Serna, J.M. & Alot, E. (1992). Loggerhead (*Caretta caretta* L.) frequency observed in the Spanish surface long-line fisheries in the western Mediterranean sea during 1989. *Rapport et Procès-Verbaux des Reunions de la Commision International pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranée*, 33: 286.

Camiñas, J. A., Baro, J., Abad, R. 2004. La pesca en el Mediterráneo andaluz. Servicio de publicaciones de la Fundación Unicaja. Málaga, España: 264 pp. (Mimeo.)

Camiñas, J.A., Báez, J.C., Valeiras, X., Real, R. 2006. Differential loggerhead by-catch and direct mortality in surface longline according to boat strata and gear type. *Sci. Mar.*, 70(4): 660-665.

Carranza, A., Domingo, A. y Estrada, A. (2006). Pelagic lonlines: A threat to sea turtles in the equatorial eastern Atlantic. *Biological Conservation*, **131**: 52-57.

Conde, F., Seoane, J.A. 1982. Corología de las especies de algas en relación a ciertos factores ecológicos en el litoral malagueño. *Collectectanea Botanica*, 13(2): 783-802.

Demestre, M. 1990. *Biología pesquera de la gamba Aristeus antennatus* (Risso, 1816) en el Mar Catalán. Ph. D. Thesis, Univ. Barcelona, 443pp.+ 34 pl.

García A., Pérez Rubín, J. 1985a. General characteristics of the neritic ichthyoplankton of the northwestern sector of the Alboran Sea, in August, 1982. I. General composition. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29(9).

García A., Pérez Rubín, J. 1985b. id.II. Ichthyoplankton relations with marine environmental parameters. *Rapp.Comm. int. Mer Médit.*, 29(9).

García A., Pérez Rubín, J. 1985 (c). id.III. General distribution of *Engraulis encrasicolus*. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29(9).

García A., Pérez Rubín, J. 1986 (a). Sardine spawning grounds off the northern Alboran Sea coasts based on a 1982 and a 1984 ichthyoplankton surveys. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30(2).

García A., Pérez Rubín, J. 1986 (b). Observations on surface temperature and zooplanktonic biomass registered during sardine ichthyoplankton surveys (March, 1982 and November, 1984) in the Northern Alboran Sea coast. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30(2).

García A., Pérez Rubín, J. Rodriguez, J.M. 1987. La puesta de la sardina en el mar de Alboran en Noviembre de 1984. (Resultados de la Campaña Ictio-Med 84). *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanog.*, nº 51, 18pp.

García A., Pérez Rubín, J. 1988. Some data on the reproductive biology of *Sardina*



*pilchardus* from the coast of Málaga (SW Spain), (March 1983-May 1984). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31(2).

García A., Pérez Rubín, J. Rodríguez, J.M. 1988. La distribución de las áreas de puesta y cría de sardina (*Sardina pilchardus* (Walb.)) en el sector noroccidental costero del mar de Alborán, en marzo de 1982, complementado con información adicional de parámetros biológicos y físico-químicos. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanog., nº 59: 24pp.

General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM), 2004. Scientific Advisory Committee. 6<sup>th</sup> session Subcommittee on Stock Assessment. Málaga (Spain), 10-12 May.

Goñi, R. 1998. Ecosystem effects of marine fisheries: an overview. Ocean & Coastal Management. 40,1: 37-64.

Jennings, S., Kaiser, M.J. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in Marine Biology. 34, 200 pp.

Lewison, R.L., Crowder, L.B., Read, A.J. & Freeman, S.A. (2004a). Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. Trend Ecology and Evolution, 19: 598-604.

Macías, D., Gómez-Vives, M.J. & de la Serna, J.M. (2004). Desembarcos de especies asociadas a la pesquería de palangre de superficie dirigido al pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterráneo durante 2001 y 2002. International Commission for the Conservation of Atlantic tunas. Collective Volume of Scientific Papers, 56(3): 981-986.

Margaritoulis, D., Argano, R., Baran, I., Bentivegna, F., Bradai, M. N., Camiñas, J. A., Casale, P., De Metrio, G., Demetropoulos, A., Gerosa, G., Godley, B. J., Haddoud, D. A., Houghton, J., Laurent, L. & Lazar, B. (2003). Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: Present knowledge and conservation perspectives. En: *Loggerhead Sea Turtles*, páginas 175-198. Edited by A. B. Bolten and B. E. Witherington. Washington D.C., Smithsonian Institution Books.

Mendoza, M., García, T., Baro, J. 2009 (in press) The effects of fisheries management plans on the yield of *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) in the Alboran Sea (Western Mediterranean). *Fisheries Research*

Petersen S., Nel D. & Omardien A. (compiled and edited) (2007). Towards and Ecosystem approach to longline fisheries in the Benguela: An assessment of impacts on seabirds, sea turtle and sharks. WWF South Africa Report Series- 2007/Marine/001. pp 94.

Robins, J.B. (1995). Estimated catch and mortality of sea turtles from the east coast otter trawl fishery of Queensland, Australia. Biological Conservation, 74: 157-167.

Rodríguez, J.M. 1990. Contribucion al conocimiento del ictioplancton del mar de Alboran. Boletín del Instituto Espanol de Oceanografía. Vol. 6, no. 1, pp. 1-19. 1990

Rubin, J.P. 1996. Las campañas españolas de prospección de huevos y larvas de peces en el Mar de Alboran (1950-1994) Consult. Tech. du Conseil General des Peches pour la Mediterranee sur l'Evaluation des Stocks dans les Divisions Statistiques Baleares et Golfe du Lion, Sete (France), 19-23 Sep 1994

Rubin, J.P. 1997a. El ictioplancton estival en el mar de Alboran y estrecho de Gibraltar: Composicion cualitativa-cuantitativa y distribucion espacial (Julio de 1993) Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. no. 24

Rubin, J.P. 1997b. Las larvas de peces mesopelagicos del mar de Alboran. Resultados de la campana Ictio. Alboran 0793 y revision historica. Publ. Espec. Inst. Esp..Oceanogr.] no. 24

Rubin, J.P., Cano, N., Arrate, P., Garcia Lafuente, J., Escanez, J., Vargas, M., Alonso-Santos, J.C., Hernandez, F. 1997- El ictioplancton, el mesozooplancton y la hidrologia en el Golfo de Cadiz, Estrecho de Gibraltar y sector noroeste del mar de Alboran, en Julio de 1994. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. no. 167, 44 pp. 1997.

de la Serna, J.M., Valeiras, J., Ortiz de Urbina, J.M<sup>a</sup>. & Macías, D. (2002). Large pelagic sharks as By-Catch in the Mediterranean Swordfish longline fishery: Some biological aspects. NAFO SRC DOC 02/137 Serial N° 4759. 8 pp.

de la Serna, J.M., Alot, E., Majuelos, E., Rioja, P. 2004a. La migración trófica post-reproductiva del atún rojo (*thunnus thynnus*) a través del Estrecho de Gibraltar. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(3): 1196-1209.

de la Serna, J.M., Macias, D., Ortiz de Urbina, J.M., Alot, E., Rioja, P. 2004b. Análisis de la pesquería española del pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterráneo. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(3): 864-871.

Silvani, L., Gazo, M. & Aguilar, A. (1999). Spanish drifnet fishing and incidental catches in the western Mediterranean. Biological Conservation, 90: 79-85.

Stevens, J. D., Bonfil, R, Dulvy, N.K., Walker, P.A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES Journal of Marine Science. 57,3: 476-494.

Sobrino, I., Baro, J., Cumbreiras, F. (1994). *Las artes de pesca en el litoral gaditano*. 307 págs. Diputación Provincial de Cádiz. Cádiz.

STECF. 2004. European Union Mediterranean Fisheries and exploited resources. Brussels, 11.6.2004. SEC 772

Valeiras., J. M. de la Serna. 2003. Contribución al estudio biológico de la tintorera (*Prionace glauca*) capturada accidentalmente en la pesquería de palangre de superficie de pez espada en el Mediterráneo occidental. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(1): 154-159

Valeiras., J., J. M. de la Serna, D. Macías, E. Alot. 2003. Nuevos datos científicos sobre desembarcos de especies asociadas realizados por la flota española de palangre de superficie en el Mediterráneo en 1999 y 2000. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(1): 149-153